

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-241849
 (43)Date of publication of application 17.09.1996

(51)Int.Cl. H01L 21/027
 G03F 7/20
 G03F 9/02

(21)Application number : 07-066683
 (22)Date of filing : 02.03.1995

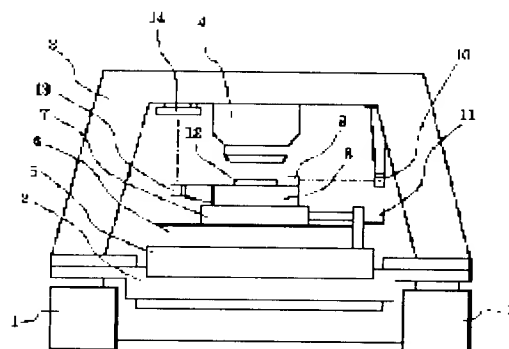
(71)Applicant : CANON INC
 (72)Inventor : YAMAZAKI TOSHIHIRO

(54) ALIGNER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an aligner which has an excellent exposure performance which is not directly affected by the rigidity of a lens tube platen, the plane flattening accuracy of a stage platen reference plane, and a change in the stage platen reference plane with time.

CONSTITUTION: In an aligner where a pattern formed on an original sheet is projected onto a substrate placed on a stage 8 through the intermediary of a projection lens 4 for exposure, position detectors 13 and 14 which measure a distance between the underside of a lens barrel platen 3 which is formed in one piece with the stage 8 holding a projection lens 4 and the upside of a stage 8 and a control means which serves the stage 8 to a target position in a Z direction feeding back the output of the position detectors 13 and 14 are provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.07.1999
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3258194
 [Date of registration] 07.12.2001
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-241849

(43)公開日 平成8年(1996)9月17日

(5t) Int.Cl.⁶

識別記号

店內整理番号

FI

技術表示箇所

F10 1 L 21/027

H O 1 L 21/30

5 1 5 G

G O 3 F 7/20

5 2 1

G O 3 F 7/20

521

9/02

9/02

11

110 1 L 21/30

5 2 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-66683

(22)出願日 平成7年(1995)3月2日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大山区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 山崎 俊洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

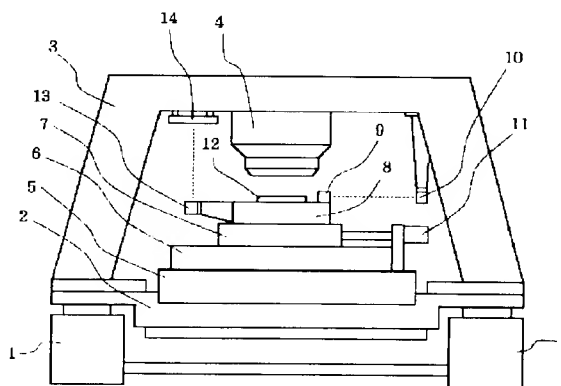
(74)代理人 弁護士 伊東 哲也 (外1名)

(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【目的】 鏡筒定盤の剛性やステージ定盤基準面の平面加工精度や経時変化が露光性能に直接影響せず、露光性能の高い露光装置を提供する。

【構成】 原板上に形成されているパターンを投影レンズ4を介してステージ8上に載置された基板12に露光する露光装置において、前記ステージと構造が一体となっていて、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤3の下面と前記ステージ上面間の距離を計測する位置検出器13、14と、該位置検出器の出力をフィードバックして前記ステージのZ方向目標位置にサーボをかける制御手段を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光装置において、前記ステージと構造が一体となっていて、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離を計測する位置検出器を具備することを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記位置検出器の出力をフィードバックして前記ステージのZ方向目標位置にサーボをかける制御手段をさらに具備する請求項1記載の露光装置。

【請求項3】 前記ステージと前記鏡筒定盤をともに支持する防振マウントをさらに具備することを特徴とする請求項2記載の露光装置。

【請求項4】 前記ステージと前記鏡筒定盤とをそれぞれ支持する別々の防振マウントをさらに具備することを特徴とする請求項2記載の露光装置。

【請求項5】 前記位置検出器が前記ステージと一体に固定されたレーザ干渉計と、前記鏡筒定盤の下面に配置された位置検出用ミラーとからなることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の露光装置。

【請求項6】 前記位置検出器が静電容量式非接触微小変位計であることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置やLCDパネル等の製造に用いられる露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の半導体露光装置のXYステージおよび微動ステージ部の構成を図5に示す。同図の装置は、マウント1と、マウント1によって支持された定盤2および鏡筒定盤3と、鏡筒定盤3と構造が一体となっている投影レンズ4と、定盤2上に配置され上面に基準面を有するステージ定盤5と、ステージ定盤5の上に配置されY方向に移動可能なYステージ6と、Yステージ6の上に配置されX方向に移動可能なXステージ7と、Xステージ7上に配置された微動ステージ8と、微動ステージ8の上に配置されたXステージ位置計測用ミラー9およびYステージ位置計測用ミラー（図示せず）と、鏡筒定盤3に固定されたXステージ用レーザ干渉計10およびYステージ用レーザ干渉計（図示せず）と、前記微動ステージ8に固定され、前記Xステージ7上面を基準とした前記微動ステージ8のZ方向位置とチルト量を検出する微動ステージ位置検出器3個（図示せず）と、ステージ定盤5と構造が一体となっているYステージ駆動用アクチュエータ（図示せず）と、Yステージ6と構造が一体となっているXステージ駆動用アクチュエータ11と、Xステージ7上に配置された微動ステージ駆動用アクチュエータ3個（図示せず）とより構成されている。ウェハ12は前記微動ステージ8の上面に載置

される。マウント1は、XYステージ6、7が移動した時に定盤2への加振による振動を緩和させ、カメラ振動の影響を少なくするためのものである。

【0003】 同図の装置においては、Xステージ用レーザ干渉計10によりXステージ位置情報をフィードバックし、図示しない制御部によりXステージ駆動用アクチュエータ11の電流指令を作り、モータドライバによりXステージ駆動用アクチュエータ11を駆動してXステージ7を目標位置に位置決めする。

10 【0004】 また、Yステージ用レーザ干渉計（図示せず）によりYステージ位置情報をフィードバックし、前記制御部よりYステージ駆動用アクチュエータ（図示せず）の電流指令を作り、モータドライバによりYステージ駆動用アクチュエータ（図示せず）を駆動してYステージ6を目標位置に位置決めする。

【0005】 さらに、微動ステージ位置検出器3個（図示せず）により微動ステージZ方向位置情報をフィードバックし、前記制御部により微動ステージ駆動用アクチュエータ（図示せず）の電流指令を作り、ドライバにより微動ステージ駆動用アクチュエータ3個（図示せず）を駆動して微動ステージ8を目標位置に位置決めする。その場合、例えば微動ステージ駆動用アクチュエータ3個（図示せず）としてピエゾ素子を用い、この3個のピエゾ素子により微動ステージ8のZ方向駆動およびチルト駆動を行なう。そして、微動ステージ位置検出器（図示せず）として前記ピエゾ素子の付近にそれぞれ静電容量式非接触微小変位計を配置し、微動ステージ8のZ方向駆動量およびチルト駆動量を計測して微動ステージ8の位置決め制御を行なっていた。

30 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例では、XYステージ6、7がステージ駆動した際に定盤2は反力を受けるため、もし鏡筒定盤3の剛性が低いと、鏡筒定盤3と構造が一体となっている投影レンズ4が定盤2の振動に追従せず、装置の露光性能を左右する要因の一つである露光時の投影レンズ下面からウェハ面までの距離の再現性が悪くなってしまふ。よって、鏡筒定盤の剛性を高くしなければならぬという欠点があった。また、ステージ定盤5の基準面の平面加工精度や経時変化が露光性能に悪影響を与えるという欠点があった。

【0007】 本発明は、上述の従来例における問題点に鑑みてなされたもので、鏡筒定盤の剛性やステージ定盤基準面の平面加工精度や経時変化の露光性能に直接影響しない露光装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明では、原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光装置において、前記ステージと構造が一体となら

ていて、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離を計測する位置検出器を具備することを特徴とする。この露光装置においては、さらに前記位置検出器の出力をフィードバックして前記ステージのZ方向目標位置にサーボをかける制御手段を設けることが好ましい。これにより、前記位置検出器で前記鏡筒定盤下面と前記ステージ上面間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックして前記ステージのZ方向目標位置にサーボをかける。

【0009】本発明の実施の態様の一例においては、前記基板を載置するステージと前記投影レンズを保持する鏡筒定盤とをともに支持する防振マウントを具備する。これにより、前記位置検出器で前記鏡筒定盤下面と前記ステージ上面間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックして前記ステージをZ方向目標位置にサーボをかける。また、本発明の第2の態様においては、前記基板を載置するステージと前記投影レンズを保持する鏡筒定盤とをそれぞれ支持する別々の防振マウントを具備する。これにより、前記位置検出器で前記鏡筒定盤下面と前記ステージ上面間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックして前記ステージをZ方向目標位置にサーボをかける。

【0010】本発明の第3の態様においては、前記位置検出器をレーザ干渉計とし、前記鏡筒定盤の下面に位置検出用ミラーを配置する。これにより、前記位置検出用ミラーを前記投影レンズの近くの前記鏡筒定盤下面に配置し、前記レーザ干渉計から出射するレーザビームを前記位置検出用ミラーにあてて前記レーザ干渉計と前記位置検出用ミラー間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックして前記ステージをZ方向目標位置にサーボをかける。また、本発明の第4の態様においては、前記位置検出器を静電容量式非接触微小変位計とする。これにより、前記静電容量式非接触微小変位計の基準面を前記投影レンズの近くの前記鏡筒定盤下面に配置し、前記静電容量式非接触微小変位計で前記静電容量式非接触微小変位計の基準面までの距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックして前記ステージをZ方向目標位置にサーボをかける。

【0011】

【作用】本発明によれば、原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光装置において、前記ステージと構造が一体となっていて、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離を計測する位置検出器を具備することにより、前記位置検出器で前記鏡筒定盤下面と前記ステージ上面間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックし前記ステージをZ方向目標位置にサーボをかけることができる。これにより、前記ステージ上面またはウエハ面と前記投影レンズ下面の距離が常に一定になり、前記鏡筒定盤の剛性やステージ定盤

の基準面の平面加工精度や経時変化の影響を直接受けなくなる。その結果、鏡筒定盤の剛性を高くする必要がなくなり、定盤の材料費の削減や装置の軽量化が図れる。また、ステージ定盤の基準面の平面加工精度を高くする必要がなくなり、ステージ定盤加工費が削減できる。【0012】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

（第1の実施例）図1は本発明の1実施例に係る露光装置の構成を示す。同図において、1から15までの符号を付した部材は45に示す従来例のものと共通である。13は微動ステージ8と構造が一体となっているZ方向位置測定用レーザ干渉計であり、14は前記Z方向位置測定用レーザ干渉計13から出射したレーザビームを反射させて前記Z方向位置測定用レーザ干渉計13に返し、微動ステージ8のZ方向位置を計測するためのZ方向位置測定用ミラーである。

【0013】図1の構成において、前記Z方向位置測定用ミラー14は、XYステージの可動範囲全域に渡って前記Z方向位置測定用レーザ干渉計13から出射するレーザビームを反射できる様に大きさや配置を決められている。すなわち、Xステージ7の可動距離をAとし、Yステージ8の可動距離をBとすると、Z方向位置測定用ミラー14としては大きさが最低X方向にA、Y方向にBの長さの平面ミラーが必要になる。

【0014】また、図1の装置では、図5の従来装置における微動ステージ位置検出器3個を廃止し、Xステージ用レーザ干渉計10の付近にX方向ピッチング計測用レーザ干渉計（図示せず）を配置し、この干渉計から出射するレーザビームをXステージ位置計測用ミラー9にあて、Xステージ用レーザ干渉計10の計測値との差を計算しX方向ピッチング量を計測する。またYステージ用レーザ干渉計（図示せず）の付近にY方向ピッチング計測用レーザ干渉計（図示せず）を配置し、この干渉計から出射するレーザビームをYステージ位置計測用ミラー（図示せず）にあて、Yステージ用レーザ干渉計の計測値との差を計算しY方向ピッチング量を計測する。Yステージ用レーザ干渉計の付近に回転量計測用レーザ干渉計（図示せず）を配置し、この干渉計から出射するレーザビームをYステージ位置計測用ミラーにあて、Yステージ用レーザ干渉計の計測値との差を計算し回転量を計測する。さらに、前記Z方向位置計測用レーザ干渉計13により、Z方向の並進量を計測し、ステージの6軸制御を可能にしている。

【0015】ステージ系の制御ブロック図を図2に示す。微動ステージ8と構造が一体となっているZ方向位置計測用レーザ干渉計13により常に鏡筒定盤3の下面に配置したZ方向位置測定用ミラー14までの距離を計測し、ステージ系の制御器2-1にフィードバックをか

け、微動ステージドライバ22に電流指令を出力し、微動ステージドライバ22は微動ステージアクチュエータ23を駆動し微動ステージを目標位置にサーボをかける。また、鏡筒定盤5の下面に配置したXおよびYリニア、XおよびYヒッチならびにZの計測用のレーザ干渉計群24、前記ステージ用レーザ干渉計10、Yステージ用レーザ干渉計、X方向ヒッチ干渉計測用レーザ干渉計、Y方向ヒッチ干渉計測用レーザ干渉計、回転量計測用レーザ干渉計からなる、により常に軸を計測し、ステージ系の制御器21にフィードバックをかけ、X Yリニア成分はX Yステージ用モータドライバ25に電流指令を出力し、X Yステージ用モータドライバ25はX Yステージ用駆動モータ26を駆動しX Yステージを目標位置にサーボをかける。またX Yヒッチ成分とZ成分は微動ステージドライバ22に電流指令を出力し、微動ステージドライバ22は微動ステージアクチュエータ23を駆動し微動ステージを目標位置にサーボをかける。

【0016】これにより、Z方向位置計測用レーザ干渉計13で前記鏡筒定盤3下面と前記微動ステージ8間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックし微動ステージ8をZ方向目標位置にサーボをかけることかでき、常に前記微動ステージまたはウェハ面と前記投影レンズ下面の距離が目標距離と一致し、前記鏡筒定盤の剛性やステージ定盤の基準面の平面加工精度や経時変化の影響を直接受けなくなる。すなわち、鏡筒定盤の剛性の影響を直接受けることなく、投影レンズ4とウェハ12の上面間の距離の再現性を維持することかできる。また、ステージ定盤5の基準面の平面加工精度や経時変化の影響を微動ステージのZ方向のサーボで補正できる。

（第2の実施例）図3は本発明の第2の実施例を説明する図面である。図4において1から12までは図5の従来例のものと同様である。15は微動ステージ8と構造が一体になっているZ方向位置測定用の静電容量式非接触微小変位計であり、16は前記Z方向位置測定用の静電容量式非接触微小変位計15の基準面である。

【0017】本実施例と第1の実施例との違いは、本実施例は第1の実施例で使用したZ方向位置計測用レーザ干渉計の代わりに静電容量式非接触微小変位計を使用したことである。これによる効果は第1の実施例と同様である。

（第3の実施例）図4は本発明の第3の実施例を説明する図面である。図4において、1aは鏡筒定盤を支持する第1のマウントであり、1bはX Yステージの移動により発生するステージ定盤5の振動を緩和させ、かつ床振動の影響を少なくするための第2のマウントであり、1cは第1のマウント14と第2のマウント1bとの相対位置関係を位置決めしてこれらのマウントを設置する位置決め定盤である。図4において3から14までは第

1の実施例のものと同様である。

【0018】上記構成において、第1の実施例との違いは、定盤2がなくなり、投影レンズを保持する鏡筒定盤5の支持とステージ定盤5の支持を別々のマウントにより行なっていることである。これによる効果は第1の実施例と同様である。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、図4上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光装置において、前記ステージと構造が一体となっていて、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離を計測する位置検出器を具備することにより、前記位置検出器で前記鏡筒定盤下面と前記ステージ上面間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックし前記ステージをZ方向目標位置にサーボをかけることができ、前記ステージ上面またはウェハ面と前記投影レンズ下面の距離が常に一定になり、前記鏡筒定盤の剛性やステージ定盤の基準面の平面加工精度や経時変化の影響を直接受けなくなる。その結果、鏡筒定盤の剛性を高くする必要がなくなり、定盤の材料費の削減や装置の軽量化ができる。また、ステージ定盤の基準面の平面加工精度を高くする必要がなくなりステージ定盤加工費が削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例を説明するための図である。

【図2】 第1の実施例を説明するためのステージ系の制御ブロック図である。

【図3】 本発明の第2の実施例を説明するための図である。

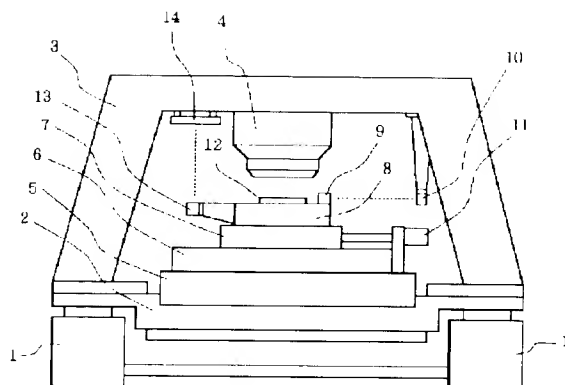
【図4】 本発明の第3の実施例を説明するための図である。

【図5】 従来例を説明するための図である。

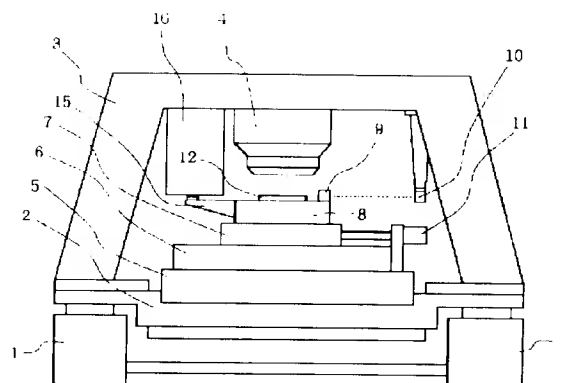
【符号の説明】

1：マウント、1a：第1のマウント、1b：第2のマウント、1c：位置決め定盤、2：定盤、3：鏡筒定盤、4：投影レンズ、5：ステージ定盤、6：Yステージ、7：Xステージ、8：微動ステージ、9：Xステージ位置計測用ミラー、10：Xステージ用レーザ干渉計、11：Xステージ駆動用アクチュエータ、12：ウェハ、13：Z方向位置計測用レーザ干渉計、14：Z方向位置計測用ミラー、15：Z方向位置計測用の静電容量式非接触微小変位計、16：Z方向位置計測用の静電容量式非接触微小変位計の基準面、21：制御器、22：微動ステージドライバ、23：微動ステージアクチュエータ（θ、Z、チルト）、24：X Yリニア、X Yヒッチ、Zの計測用レーザ干渉計、25：X Yステージ用モータドライバ、26：X Yステージ用駆動モータ。

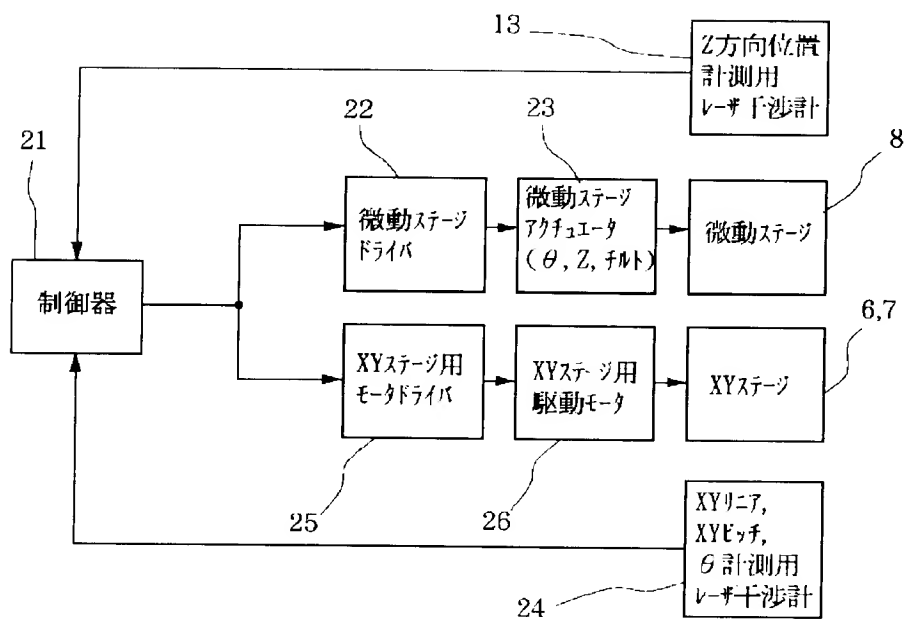
【図1】



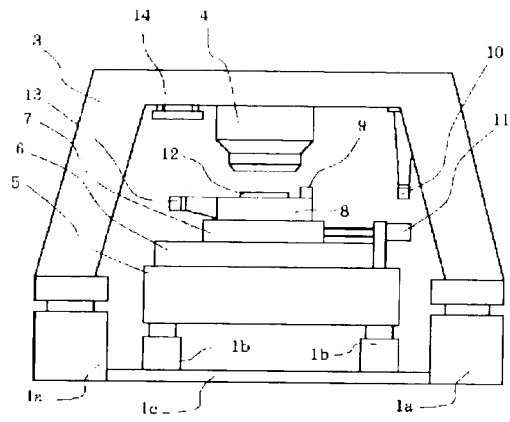
【図3】



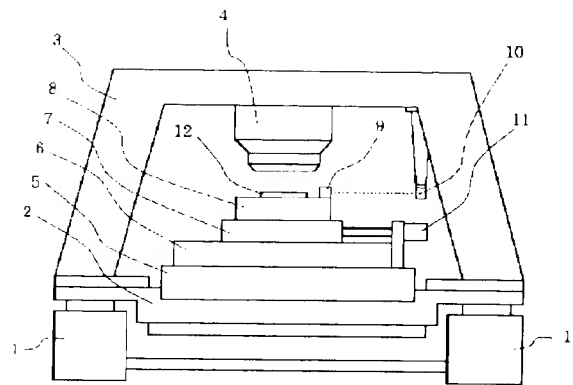
【図2】



【図4】



【図5】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第2区分
 【発行日】平成13年4月6日（2001.4.6）

【公開番号】特開平8-241849
 【公開日】平成8年9月17日（1996.9.17）
 【年通号数】公開特許公報8-2419
 【出願番号】特願平7-66683
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/027
 G01F 7/20 521
 1/02

【F I】

H01L 21/30 515 C
 G01F 7/20 521
 1/02 H
 H01L 21/30 526 A

【手続補正書】

【提出日】平成11年7月29日（1999.7.29）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】露光装置および露光方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光装置において、前記ステージと構造が一体となっていて、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離を計測する位置検出器を具備することを特徴とする露光装置。

【請求項2】 前記位置検出器の出力をフィードバックして前記ステージのZ方向目標位置にサーボをかける制御手段をさらに具備する請求項1記載の露光装置。

【請求項3】 前記ステージと前記鏡筒定盤をともに支持する防振マウントをさらに具備することを特徴とする請求項2記載の露光装置。

【請求項4】 前記ステージと前記鏡筒定盤とをそれぞれ支持する別々の防振マウントをさらに具備することを特徴とする請求項2記載の露光装置。

【請求項5】 前記位置検出器が前記ステージと一体に固定されたレーザ干渉計と、前記鏡筒定盤の下面に配

置された位置検出用ミラーとからなることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の露光装置。

【請求項6】 前記位置検出器が静電容量式非接触微小変位計であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の露光装置。

【請求項7】 原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光方法であって、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤の下面に配置された位置検出用ミラーによって前記ステージからのレーザ干渉計のレーザビームを反射させ、前記鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離を計測することを特徴とする露光方法。

【請求項8】 計測した前記鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離に関する位置情報をフィードバックし、前記ステージの制御を行うことを特徴とする請求項7記載の露光方法。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置やLCDパネル等の製造に用いられる露光装置および原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光方法に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】本発明は、上述の従来例における問題点に鑑みてなされたもので、鏡筒定盤の剛性やステージ定盤基準面の平面加工精度や経時変化が露光性能に直接影響しない露光装置および露光方法を提供することを目的とする。

【手段補正】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】本発明の第3の態様においては、前記位置検出器をレーザー干渉計とし、前記鏡筒定盤の下面に位置検出用ミラーを配置する。これにより、前記位置検出用ミラーを前記投影レンズの近くの前記鏡筒定盤下面に配置し、前記レーザー干渉計から出射するレーザービームを前記位置検出用ミラーにあて前記レーザー干渉計と前記位置検出用ミラー間の距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックして前記ステージをZ方向目標位

置にサーボをかける。また、本発明の第4の態様においては、前記位置検出器を静電容量式非接触微小変位計とする。これにより、前記静電容量式非接触微小変位計の基準面を前記投影レンズの近くの前記鏡筒定盤下面に配置し、前記静電容量式非接触微小変位計で前記静電容量式非接触微小変位計の基準面までの距離を常に計測し、その位置情報をフィードバックして前記ステージをZ方向目標位置にサーボをかける。さらに本発明は、原板上に形成されているパターンを投影レンズを介してステージ上に載置された基板に露光する露光方法であって、前記投影レンズを保持する鏡筒定盤の下面に配置された位置検出用ミラーによって前記ステージからのレーザー干渉計のレーザービームを反射させ、前記鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離を計測することを特徴とする露光方法に関するものである。かかる露光方法においては、計測した前記鏡筒定盤の下面と前記ステージ上面間の距離に関する位置情報をフィードバックし、前記ステージの制御を行うことが好ましい。